

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年6月21日 (21.06.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/44661 A1

(51) 国際特許分類: F04B 39/02

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/08761

(22) 国際出願日: 2000年12月11日 (11.12.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平 11-358975

1999年12月17日 (17.12.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 豊田自動織機製作所 (KABUSHIKI KAISHA TOYODA JIDOSHOKKI SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒448-0848 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村上和朗

(MURAKAMI, Kazuo) [JP/JP]. 中根芳之 (NAKANE, Yoshiyuki) [JP/JP]. 小出達也 (KOIDE, Tatsuya) [JP/JP]. 森田健一 (MORITA, Kenichi) [JP/JP]; 〒448-0848 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機製作所内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 岡田英彦, 外 (OKADA, Hidehiko et al.); 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

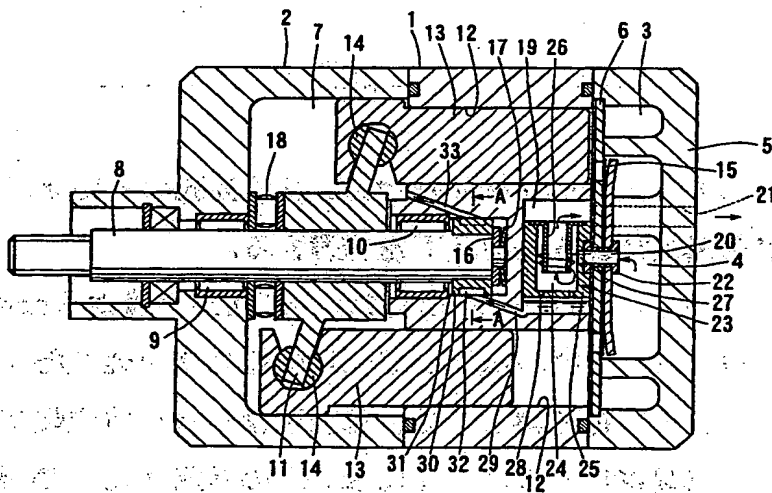
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COMPRESSOR AND METHOD OF LUBRICATING THE COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 圧縮機及び圧縮機の潤滑方法



(57) Abstract: A compressor capable of preventing an oil feed hole from being clogged by foreign matter such as sludge and avoiding a performance from being lowered due to leakage of delivered refrigerant, wherein lubricating oil separated from the delivered refrigerant by an oil separator (23) is led to a radial bearing (10) supporting a drive shaft (8) through the oil feed hole (29), a rotary body (30) rotating integrally with the drive shaft (8) is provided on the drive shaft (8) at a position adjacent to the radial bearing (10), lubricating oil is fed to the radial bearing (10) through a clearance between the outer peripheral surface of the rotary body (30) and the inner peripheral surface of a circular hole (31) having the rotary body (30) fitted thereto, a lubricating oil feeding groove (32) communicating with an outflow hole of the oil feed hole (29) and an inflow port of a release hole (33) alternately each time the rotary body (30) is rotated is provided in the outer peripheral surface of the rotary body (30), and lubricating oil flowing in from the oil feed hole (29) is released intermittently to a drive chamber (7) through the groove (32) and the release hole (33).

[続葉有]

WO 01/44661 A1

明 細 書

圧縮機及び圧縮機の潤滑方法

[技術分野]

本発明は、車両空調用として好適な圧縮機に係り、詳しくは潤滑油を駆動軸の軸受あるいはピストンとシリンダボアや回転斜板とシューとの摺動面等の潤滑対象部に導くための給油技術に関する。

[背景技術]

駆動軸の軸受に潤滑油を導く構成の圧縮機としては、例えば特開平 7-27047 号公報がある。この公報記載の圧縮機は、斜板型圧縮機であって、吐出室に吐出された冷媒ガスをシリンダブロックに設けたオイルセパレータに導いて該冷媒ガス中の潤滑油を分離したのち、その分離された潤滑油をシリンダブロックに設けた給油孔を経て駆動軸の軸受に導いて潤滑する構成としたものである。

上記のように構成された圧縮機は、吐出冷媒から分離後の分離油を、高压側である油分離室と低压側である駆動室との圧力差を利用して軸受に導いて潤滑後、駆動室に戻す方式である。そのため、シリンダブロックに形成される潤滑油の給油孔の孔径が大きい場合には、吐出冷媒が漏出することによる性能低下、また高温の潤滑油が大量に漏出して吸入冷媒を加熱することによる性能低下を招き、小さい場合には、給油孔にスラッジ（油泥）等の異物が詰まり易いといった問題がある。

特に、冷媒として二酸化炭素（ CO_2 ）を用いる圧縮機の場合には、作動圧力差（吐出圧と吸入圧との差）が高い（5 Mpa 以上）ため、上記の背反事象の両立がより困難化する。

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、圧縮機において、スラッジ等の異物による給油孔の孔詰まりを防止するとともに、吐出冷媒の漏出による性能低下を回避することにある。

[発明の開示]

上記課題を達成するため、本発明に係る圧縮機では、給油部と潤滑対象部に対して交互に連通する潤滑油移送部を設けており、この潤滑油移送部によって潤滑

油を給油部から潤滑対象部へ間欠的に移送することができる。すなわち、給油部と潤滑対象部とを直接に連通させることなく潤滑油を移送することが可能となる。このため、潤滑油通路としての孔の孔径を十分大きくすることで異物による孔詰まりを防止できるとともに、吐出冷媒の漏出量を低減し、吐出冷媒の漏出による性能低下を防止できる。

なお、この場合において、潤滑対象部へ導かれる潤滑油は、オイルセパレータによって吐出冷媒から分離された潤滑油であることが好ましく、しかも吐出側と吸入側との圧力差で導かれる構成とすることが好ましい。特に、冷媒として二酸化炭素を用いる圧縮機に適用した場合に効果的である。

また、回転体の外周面に形成された溝によって潤滑油移送部を構成したときは、回転体が1回転される毎に、その外周面の溝によって給油部から流入される潤滑油を受け入れて移送し、そして放出孔に放出することができる。このため、給油孔の孔詰まりを防止できるとともに、吐出冷媒の漏出量を低減し、吐出冷媒の漏出による性能低下を防止できる。

この場合、前記回転体を駆動軸を支持する軸受に隣接して設け、そして給油部から送り込まれる潤滑油が、回転体と該回転体が嵌合する円形孔との間の隙間を経て軸受に導かれる構成とすることが好ましい。このような構成を採用したときは、駆動軸の軸受に対して前記隙間によって適量の潤滑油を給油できるように調整することができる。

また、ピストンの外周面に形成された溝によって潤滑油移送部を構成したときは、ピストンがシリンダボア内を往復運動するとき、溝が給油部と潤滑対象部とに対して交互に連通することによって、給油部から送り込まれる潤滑油を潤滑対象部に放出することができる。このため、給油孔の孔詰まりを防止できるとともに、吐出冷媒の漏出量を低減し、吐出冷媒の漏出による性能低下を防止できる。

[図面の簡単な説明]

図1は本実施の形態に係る圧縮機を示す断面図である。図2は図1のA-A線拡大断面図であり、油放出用の溝が給油孔に連通した状態を示す。図3は図1のA-A線拡大断面図であり、油放出用の溝が放出孔に連通した状態を示す。図4は他の実施の形態に係る圧縮機を示す断面図である。図5は図4のB部拡大図で

あり、油放出用の溝が給油孔に連通した状態を示す。図6は図4のB部拡大図であり、油放出用の溝が駆動室に連通した状態を示す。

[発明の実施の形態]

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施の形態は斜板式圧縮機に適用したものであって、図1に示すように、圧縮機の外郭の一部を構成するシリンダブロック1の前端には、フロントハウジング2が結合され、同後端には、吸入室3及び吐出室4が形成されたリヤハウジング5が弁板6を介して結合されている。

フロントハウジング2内に形成された駆動室7には、動力源に接続される駆動軸8が挿通され、その駆動軸8は、シリンダブロック1及びフロントハウジング2にそれぞれラジアル軸受9, 10を介して回転可能に支持されている。そして、駆動室7内には回転斜板11が収容され、該回転斜板11は駆動軸8に固着されている。なお、駆動室7の底部は、潤滑油が貯留される油溜り、すなわち貯油室を構成している。

一方、シリンダブロック1は円周方向に所定間隔で貫設された複数のシリンダボア12を備え、そのシリンダボア12内には、それぞれピストン13が摺動可能に嵌入されている。そして、ピストン13の基端部が駆動室7内に延出するとともに回転斜板11にシュー14を介して係留されている。

従って、駆動軸8が回転されると、その回転運動が回転斜板11及びシュー14を介してピストン13の直線往復運動に変換される。そして、ピストン13がシリンダボア12内を往復動することによって、吸入室3内の冷媒は、吸入弁(図示省略)を介してシリンダボア12内へ吸入されたのち、圧縮されつつ吐出弁15を介して吐出室4へ吐出される。図1の上側には上死点位置(吐出終了位置)のピストン13が示され、下側に下死点位置(吸入終了位置)のピストン13が示されている。

また、シリンダブロック1の軸芯部分には、一端が駆動室7に開口する円形孔31が設けられ、その円形孔31内には、駆動軸8を支持する前記ラジアル軸受10の他、後述の回転体30が配置され、さらに孔底側に駆動軸8の後端部を前方に付勢するためのスラストレース16及び皿ばね17が収容されている。そし

て、皿ばね 17 の付勢力を、回転斜板 11 とフロントハウジング 2 との間に介在されたスラスト軸受 18 によって支持している。

前記弁板 6 と対向するシリンダブロック 1 の中心域には、チャンバ 19 が穿設され、そのチャンバ 19 は上下方向の略中間部付近においては第 1 吐出通路 20 によって吐出室 4 と連通され、上部側においては第 2 吐出通路 21 によって外部回路である冷凍回路と連通される。なお、第 1 吐出通路 20 は、吐出弁 15 を弁板 6 に固定するための固定具 22 に貫設されている。

上記チャンバ 19 内には、該チャンバ 19 を通って冷凍回路へ送り出される高圧の冷媒ガスから潤滑油を分離するための遠心分離式のオイルセパレータ 23 が設けられている。オイルセパレータ 23 は有底円孔状の分離室 24 を有する基体 25 と、分離室 24 の上方開口縁から同心状に垂下するように基体 25 に装着されたフランジ付導気管 26 とからなり、基体 25 の側壁には分離室 24 と第 1 吐出通路 20 とを連通する通孔 27 が貫設されている。この通孔 27 は分離室 24 内に向かって略接線状に開口されている。

従って、第 1 吐出通路 20 から通孔 27 を経て、導気管 26 の周りを旋回するように、冷媒とともに分離室 24 内に圧送・導入される潤滑油は、遠心力によって分離室 24 の周壁に衝突するとともに冷媒から分離されて流下し、分離室 24 の底壁に設けられた貫通孔 28 を通過してチャンバ 19 内の底部に滞留する。

一方、潤滑油が分離された吐出冷媒は、導気管 26 から第 2 吐出通路 21 を經由して冷凍回路へと送出される。

シリンダブロック 1 には、チャンバ 19 内に貯留された潤滑油を駆動軸 8 のラジアル軸受 10 に導くための給油孔 29 が設けられている。この給油孔 29 は、一端がチャンバ 19 の底面に流入口として開口され、他端が円形孔 31 の内周面における回転体 30 の外周面と対向する部位に流出口 29a（図 2 及び図 3 参照）として開口されている。オイルセパレータ 23 と給油孔 29 は給油部を構成する。

回転体 30 はラジアル軸受 10 に隣接して配置されており、駆動軸 8 の後端部に 2 面幅によって嵌合（図 2 及び図 3 参照）されて駆動軸 8 と一体に回転する。そして、回転体 30 はシリンダブロック 1 に形成された円形孔 31 内に所定の隙

間をもって嵌合されており、この隙間を介して給油孔 2 9 がラジアル軸受 1 0 の側面に連通されている。従って、上記の隙間は、ラジアル軸受 1 0 の潤滑に好適な量の潤滑油が導入されるように設定されている。

また、回転体 3 0 の外面には、給油孔 2 9 を経て送り込まれる潤滑油を低圧側である駆動室 7 へ間欠的に移送するための 1 つの溝（又は凹部）3 2 が形成され、この溝 3 2 によって潤滑油移送部が構成されている。そして、シリンダブロック 1 には放出孔 3 3 が形成され、この放出孔 3 3 は一端が円形孔 3 1 の内周面における回転体 3 0 の外周面と対向する部位に流入口 3 3 a として開口され、他端が駆動室 7 に流出口として開口されている。なお、放出孔 3 3 の流入口 3 3 a は、回転体 3 0 の中心を挟んで給油孔 2 9 の流出口 2 9 a と対称位置に設定されている。かくして、溝 3 2 は回転体 3 0 が一回転される毎に給油孔 2 9 と放出孔 3 3 に対して交互に一回ずつ連通される。駆動室 7 は潤滑対象部を構成する。

本実施の形態に係る圧縮機は上記のように構成したものである。従って、駆動軸 8 と共に回転する回転斜板 1 1 に連係したピストン 1 3 が、シリンダボア 1 2 内を直線的に往復動して圧縮仕事を開始すると、ピストン 1 3 によって圧縮された冷媒ガスは吐出弁 1 5 を押し開いて吐出室 4 に吐出されたのち、第 1 吐出路 2 0 からチャンバ 1 9 内へ旋回しつつ導入される。そして、チャンバ 1 9 内に導入された冷媒ガス中の潤滑油が、分離室 2 4 内で遠心力によって冷媒ガスから分離され、自重によって分離室 2 4 の壁面を伝って流下し、貫通孔 2 8 からチャンバ 1 9 の底部に貯留される。

チャンバ 1 9 内に貯留された潤滑油は、給油孔 2 9 から回転体 3 0 の外周面と円形孔 3 1 の内周面との間の隙間を通してチャンバ 1 9 内の圧力（吐出圧）よりも低圧側である駆動軸 8 のラジアル軸受 1 0 へ給油され、該ラジアル軸受 1 0 を潤滑する。

一方、分離室 2 4 内で油分離された吐出冷媒は、導気管 2 6 から第 2 吐出通路 2 1 を経て冷凍回路へと送出される。

給油孔 2 9 から流入した潤滑油は、図 2 に示す如く、駆動軸 8 と共に回転体 3 0 が回転されて外周面の溝 3 2 が給油孔 2 9 の流出口 2 9 a と連通すると、該溝 3 2 内に流入する。そして、図 3 に示す如く、溝 3 2 が 1 8 0 度回動して放出孔

33の流入口33aに連通すると、該放出孔33を通過して低圧側である駆動室7へと放出され、該駆動室7の底部の貯油室に貯留される。

すなわち、回転体30の溝32は、回転体30が一回転する毎に、給油孔29内の潤滑油を運び出し放出孔33を経由して駆動室7へ放出する。このような潤滑油の駆動室7への間欠的な放出を積極的に行うことによって、駆動室7内の回転斜板11とシュー14との摺動面等を潤滑することが可能となる。また、溝32による潤滑油の放出量は、溝32が駆動室7に対して間欠的に連通する構成のため、該溝32の大きさによって適切に調整することができる。さらに、給油孔29と放出孔33とは直接に連通することがないため、駆動室7と吐出室4との圧力差が大きい場合でも、急激な冷媒流入を確実に防止することができる。

かくして、本実施の形態によれば、給油孔29内に異物が滞留することを回避して孔詰まりを防止することができるとともに、吐出冷媒の漏出量を低減し、吐出冷媒の漏出による性能低下を防止できる。なお、給油孔29を大きく設定した場合には、穴開け作業を容易に行うことが可能となる。

そして、冷媒として二酸化炭素(CO₂)を用いるような非常に高圧状態に導く圧縮機に適用した場合において、より有効となる。

また、本実施の形態においては、給油孔29から導入される潤滑油を、回転体30と円形孔31との間の隙間を通してラジアル軸受10へ給油する構成としてあるため、上記隙間によってラジアル軸受10への給油量が適量となるように調整することが可能となり、給油孔29の孔径の設定に関して自由度を得ることができる。

次に、本発明の他の実施の形態を図4～図6に基づいて説明する。図示のように、シリンダブロック1に設けられる給油孔29は、流入口がオイルセパレータ23の底面に開口され、流出口29aがシリンダボア12の内周面に開口されている。

一方、ピストン13の外周面には、ピストン13の往復運動時に、給油孔29の流出口29aと駆動室7とに対して交互に連通することが可能な潤滑油移送用の溝(又は凹部)34が形成されている。すなわち、この溝34によって、給油孔29から送り込まれる潤滑油をそれより低圧の駆動室7へ間欠的に移送するた

めの潤滑油移送部を構成している。

そして、溝 3 4 はピストン 1 3 が上死点側（圧縮・吐出行程）へ移動したときに、流入口 2 9 の流出口 2 9 a を横切るか又は一致し、ピストン 1 3 が下死点（吸入行程終端）に位置したときには、シリンダボア 1 2 から抜け出て駆動室 7 と連通する位置に設けられている。

従って、オイルセパレータ 2 3 にて吐出冷媒から分離された潤滑油は、給油孔 2 9 を経てピストン 1 3 とシリンダボア 1 2 との摺動面に給油され、これを潤滑する。この場合において、給油孔 2 9 から送られた潤滑油は、ピストン 1 3 の上死点側への移動時に溝 3 4 が給油孔 2 9 の流出口 2 9 a に連通すると、溝 3 4 内に流入し、ピストン 1 3 が下死点へ移動されて溝 3 4 が駆動室 7 に連通すると、駆動室 7 へ放出されて回転斜板 1 1 とシュー 1 4 との摺動面を潤滑する。

すなわち、この実施の形態によれば、ピストン 1 3 が一回往復運動を行う毎に、給油孔 2 9 から送られる潤滑油を溝 3 4 によって駆動室 7 へ積極的に移送することによって、間欠的に潤滑油を駆動室 7 へ放出することが可能となる。このため、前述した実施の形態の場合と同様に、給油孔 2 9 内に異物が滞留することを回避して孔詰まりを防止できるとともに、給油孔 2 9 の孔径の大小に関係なく、吐出冷媒の漏出量を低減し、吐出冷媒の漏出による性能低下を防止でき、又、給油孔 2 9 の孔径を大きく設定して孔加工の容易化を図ることもできる。

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更することが可能である。

例えば、回転体 3 0 の外周面に潤滑油移送用として 1 つの溝 3 2 を設けたが、この溝 3 2 を 2 ～ 3 個に増加した形で実施してもよい。また、回転体 3 0 は駆動軸 8 に一体に形成しても差し支えない。

また、ピストン 1 3 の外周面における給油孔 2 9 の流出口 2 9 a と対向する部位に、潤滑油移送用として所定大の溝 3 4 を形成したが、この溝 3 4 を外周面の全周に環状に設けてもよい。

また、間欠的に移送される潤滑油の移送先を駆動室 7 としたが、駆動室 7 とは別に貯油室を設定し、そこに移送する構成に変更することは何ら差し支えなく、要は吐出側よりも低圧状態でかつ潤滑油を貯留可能な室であればよい。

また、図示の斜板型以外の圧縮機に適用できることは当然であり、さらにはオイルセパレータ 2 3 は図示の遠心分離方式に限らず、他の形式であっても差し支えない。

〔産業上の利用可能性〕

以上詳述したように、本発明によれば、圧縮機において、スラッジ等の異物による給油孔の孔詰まりを防止するとともに、吐出冷媒の漏出による性能低下を回避することができる。

請 求 の 範 囲

1. 潤滑油の給油部と、潤滑すべき潤滑対象部と、前記給油部と前記潤滑対象部に対して交互に連通することによって、潤滑油を前記潤滑対象部へ間欠的に移送する潤滑油移送部とを備えたことを特徴とする圧縮機。

2. 請求項1に記載の圧縮機であって、前記潤滑油が、オイルセパレータによって吐出冷媒から分離された潤滑油であって、しかも吐出側と吸入側との圧力差で前記潤滑対象部へ導かれることを特徴とする往復式圧縮機。

3. 請求項2に記載の圧縮機であって、前記冷媒が二酸化炭素であることを特徴とする圧縮機。

4. 請求項1に記載の圧縮機であって、前記潤滑油移送部が、回転体の外周面に形成された溝によって構成されており、前記回転体の回転運動によって前記給油部の流出口と、前記潤滑対象部に通じる放出孔の流入口とに対して交互に連通されることを特徴とする圧縮機。

5. 請求項4に記載の圧縮機であって、前記回転体が、駆動軸を回転可能に支持するための軸受に隣接して配置されるとともに前記駆動軸に一体回転するように設けられており、しかも前記給油部を経て送り込まれる潤滑油が、前記回転体とその回転体が嵌合する円形孔との隙間を通して前記軸受に給油される構成としたことを特徴とする圧縮機。

6. 請求項1に記載の圧縮機であって、前記潤滑油移送部が、シリンダボア内を往復運動するピストンの外周面に形成された溝によって構成されており、前記ピストンの往復運動によって前記給油部の流出口と、前記潤滑対象部とに交互に連通されることを特徴とする圧縮機。

7. 潤滑油の給油部と、潤滑すべき潤滑対象部と、潤滑油移送部とを備えた圧縮機の潤滑方法であって、

前記潤滑油移送部が前記給油部と前記潤滑対象部に対して交互に連通することによって、前記給油部の潤滑油を前記潤滑対象部へ間欠的に移送することを特徴とする圧縮機の潤滑方法。

要 約 書

圧縮機において、スラッジ等の異物による給油孔の孔詰まりを防止するとともに、吐出冷媒の漏出による性能低下を回避する。

このために、オイルセパレータ 23 によって吐出冷媒から分離された潤滑油を、駆動軸 8 を支持するラジアル軸受 10 に給油孔 29 を経て導入するように構成された圧縮機において、駆動軸 8 には、該駆動軸 8 と一体回転する回転体 30 をラジアル軸受 10 に隣接して設け、回転体 30 の外周面と、該回転体 30 が嵌合する円形孔 31 の内周面との隙間を通して潤滑油をラジアル軸受 10 に給油する。回転体 30 の外周面には、該回転体 30 が 1 回転する毎に、給油孔 29 の流出口と、放出孔 33 の流入口に交互に連通する潤滑油移送用の溝 32 を設け、給油孔 29 から流入する潤滑油を溝 32 及び放出孔 33 を経由して駆動室 7 に間欠的に放出する構成とした。

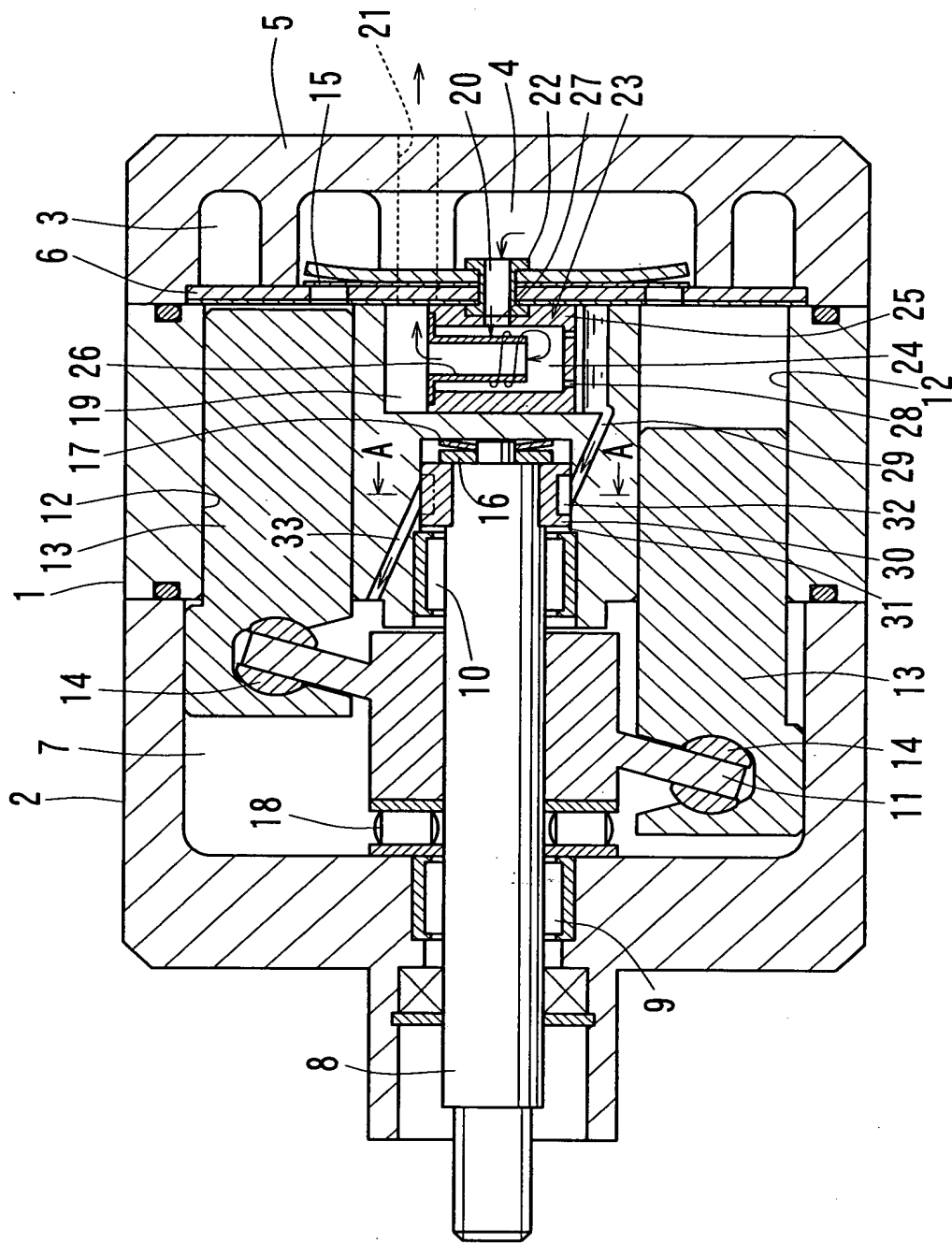


FIG. 1

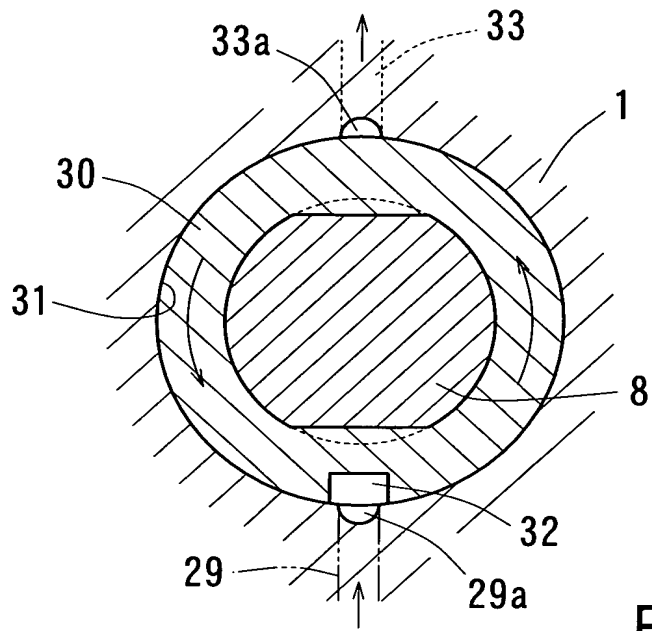


FIG. 2

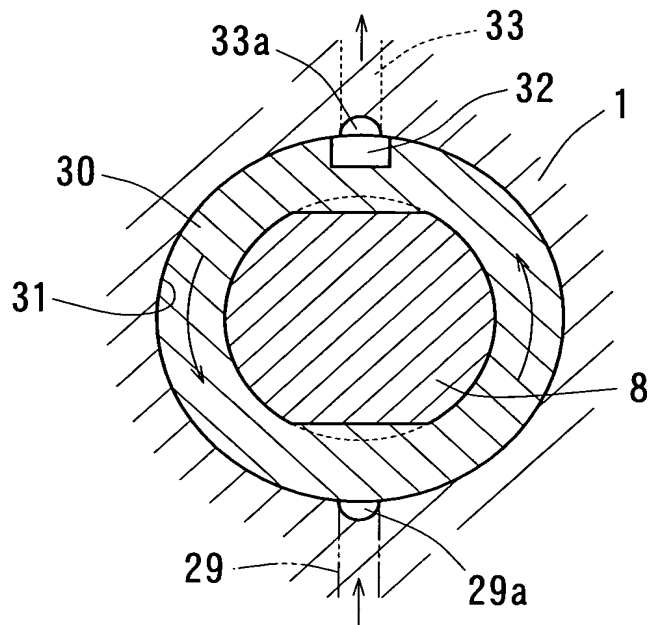


FIG. 3

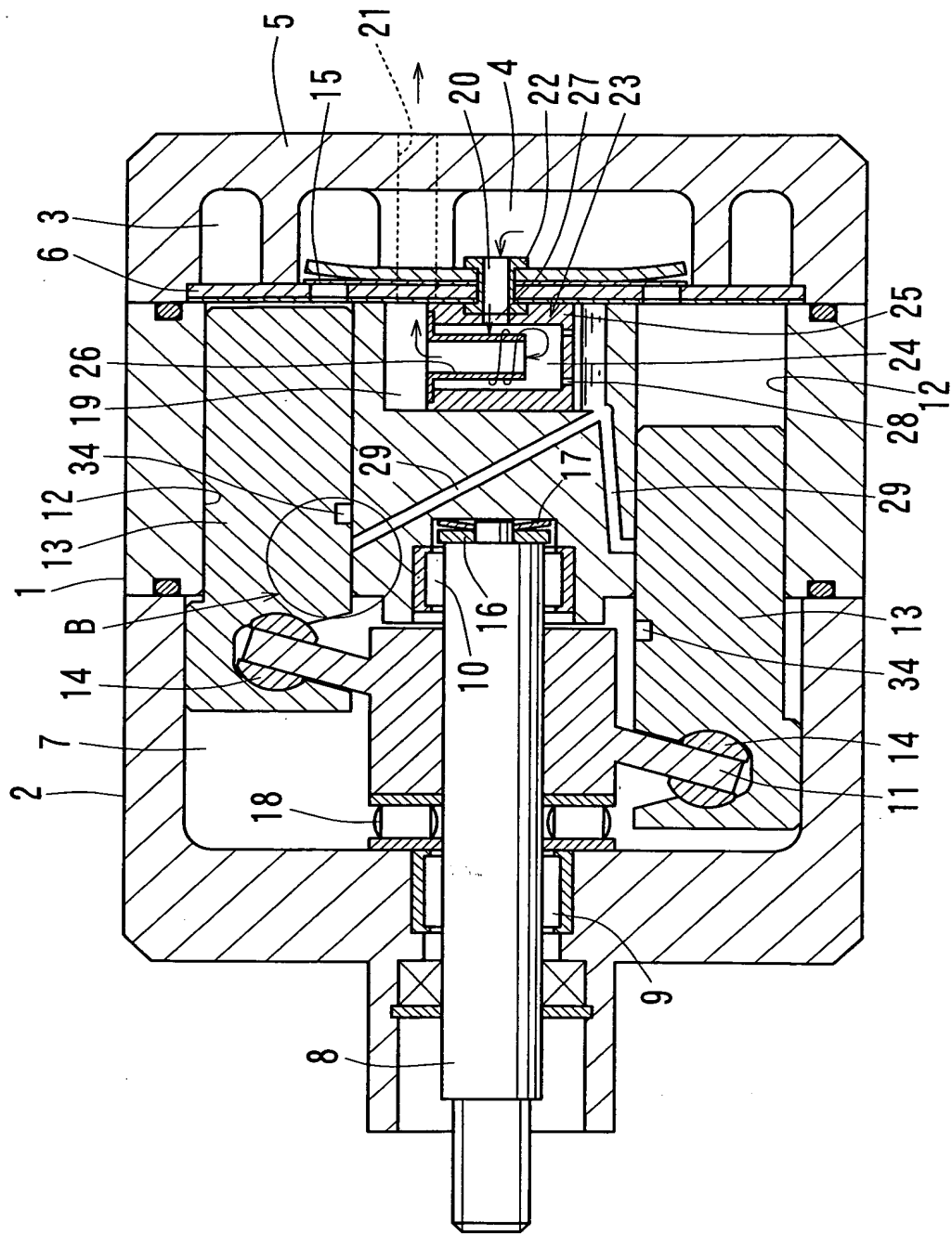


FIG. 4

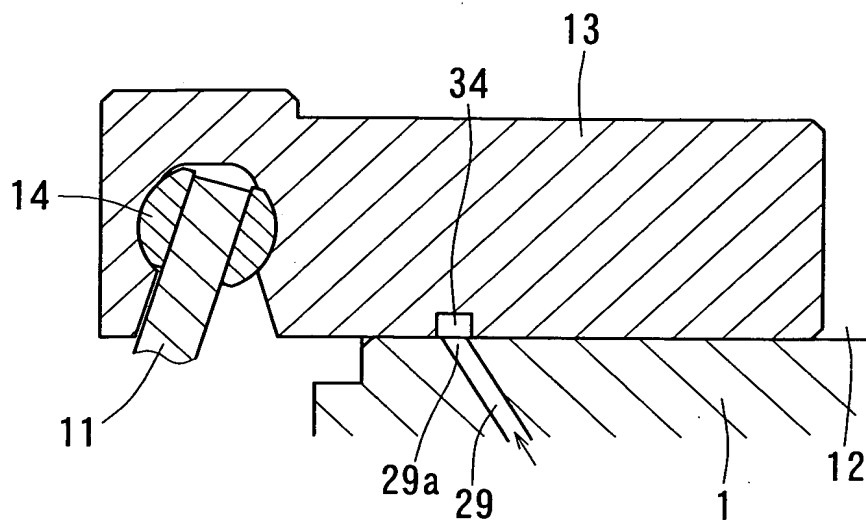


FIG. 5

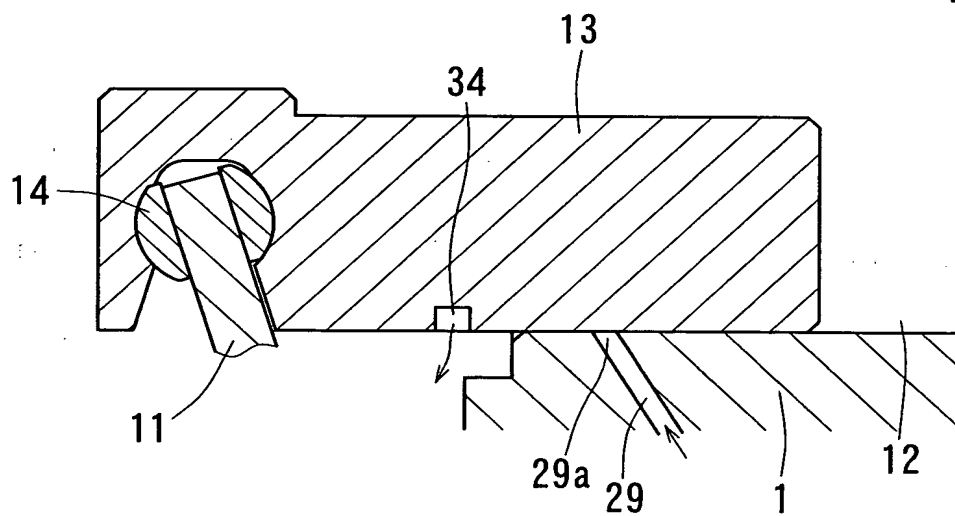


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04B39/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04B39/02 F04B27/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 11-241682, A (Denso Corporation), 07 September, 1999 (07.09.99), Full text & DE, 19907492, A	1, 3, 7
Y	JP, 7-332239, A (Toyota Automatic Loom Works, Ltd.), 22 December, 1995 (22.12.95), Full text & DE, 19520267, A & US, 5580224, A	1-6
Y	JP, 56-42757, B2 (Matsushita Refrig. co., Ltd.), 07 October, 1981 (07.10.81), Full text (Family: none)	1-7
A	JP, 2531629, Y2 (Miwa Seiki K.K.), 10 January, 1997 (10.01.97), Full text (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 February, 2001 (28.02.01)Date of mailing of the international search report
13 March, 2001 (13.03.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.